

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

20-15

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-267045  
 (43)Date of publication of application : 29.09.2000

(51)Int.Cl.

G02B 27/22  
 G02B 3/08  
 G02B 5/20  
 G02F 1/13  
 G02F 1/1335  
 G02F 1/13357  
 G03B 21/00  
 G03B 33/12  
 G03B 35/20  
 G09F 9/00  
 G09F 19/12  
 H04N 13/04  
 H04N 15/00

(21)Application number : 11-068068

(71)Applicant :

TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 15.03.1999

(72)Inventor :

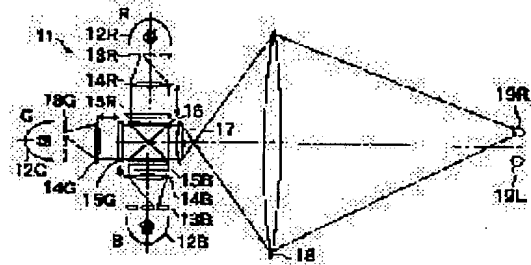
AKAMATSU NAOIKI

## (54) STEREOSCOPIC VIDEO DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a stereoscopic video display device capable of surely preventing a deterioration of video quality caused by a chromatic aberration by deciding an optical distance based on the difference of the wavelength of color component light generated from plural light source parts so that the chromatic aberration may be compensated.

**SOLUTION:** A blue light source system, a red light source system and a green light source system are arranged so that the length of an optical path from a shutter device 13G, 13R or 13B to a spatial modulation part 15G, 15R or 15B may be short in the blue light source system, may be long in the red light source system and may be a middle value between them in the green light source system. Therefore, a red light side is deviated toward a light source by a distance equivalent to the difference between the image-formation positions of blue light and red light before the light is made incident on a convex lens 18. The green, the red and the blue light source systems are arranged by adjusting so that distances between convex lenses 14G, 14R and 14B and the spatial modulation parts 15G, 15R and 15B may be different. Thus, the light beams from plural light sources are superimposed nearly in the same area and become white light to illuminate the area, whereby a stereoscopic video is excellently observed in the illuminated area.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-267045

(P2000-267045A)

(43)公開日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\*(参考)

G 0 2 B 27/22

G 0 2 B 27/22

2 H 0 4 8

3/08

3/08

2 H 0 5 9

5/20

1 0 1

5/20

1 0 1

2 H 0 8 8

G 0 2 F

1/13

5 0 5

G 0 2 F

1/13

5 0 5

2 H 0 9 1

1/1335

1/1335

5 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平11-68068

(22)出願日

平成11年3月15日(1999.3.15)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 赤松 直樹

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝マルチメディア技術研究所内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

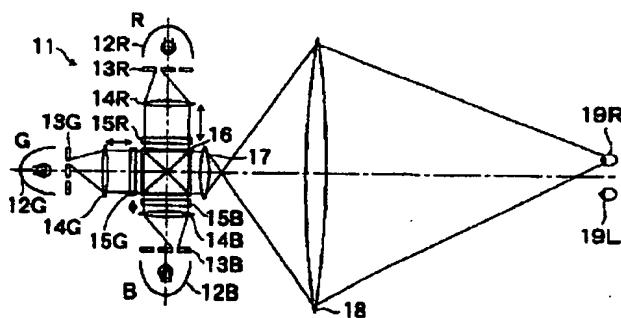
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 立体映像表示装置

(57)【要約】

【課題】色収差による映像品質の低下を確実に防止する。

【解決手段】赤、緑、青の光源12R、12G、12Bに分け、屈折率の小さい赤光源12Rは緑光源12Gよりも遠くに置き、屈折率の大きい青光源12Bは緑光源12Gよりも近くに置くようにして、いずれも観察者の目の位置で結像させた。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 左および右眼用発光位置を有し互いに異なる色の光を発生する複数の光源部と、前記複数の光源部からの光をほぼ平行光にそれぞれ変換する複数の光学変換部と、これら複数の光学変換部からの平行光を視差映像信号に基づいてそれぞれ光学変調する複数の光学変調部と、前記複数の光学変調部からの変調光を光学的に合成して投射する光学投射部と、観察者の左および右眼にそれぞれ対応する結像位置で視差映像を結像するよう集光する光学集光部を備え、前記複数の光源部から前記光学集光部までの光学的距離が前記結像位置での色収差を補正するよう前記複数の光源部からそれぞれ発生される光の波長の違いに基づいてそれぞれ決定されることを特徴とする立体映像表示装置。

**【請求項 2】** 前記複数の光源部と前記複数の光学変換部と間の光学的距離、前記複数の光学変換部と前記光学変調部と間の光学的距離、および前記複数の光学変換部の変換特性の少なくとも一つが前記複数の光源部から前記光学集光部までの光学的距離をそれぞれ決定するために調整されることを特徴とする請求項 1 に記載の立体映像表示装置。

**【請求項 3】** 前記複数の光源部は、これら光源部からの光を前記光学変調部で光学変調せずに透過させた場合に前記結像位置で得られる光源像が相互に位置ずれなく重なるよう構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の立体映像表示装置。

**【請求項 4】** 左および右眼用発光位置を有し複数の色成分を含む光を発生する光源部と、これら色成分のいずれかを透過させる複数の画素領域に分割され、これら画素領域の透過光を視差信号に基づいてそれぞれ光学変調する光学変調部と、前記光学変調部からの変調光を投射する光学投射部と、観察者の左および右眼にそれぞれ対応する結像位置で視差映像を結像するよう集光する光学集光部を備え、前記光学集光部は前記複数の画素領域をそれぞれ透過する色成分光を集光する複数の集光領域に分割され、これら複数の集光領域の集光特性が前記結像位置での色収差を補正するよう前記複数の画素領域を透過する色成分光の波長帯域の違いに基づいてそれぞれ決定されることを特徴とする立体映像表示装置。

**【請求項 5】** 前記光学集光部は前記複数の集光領域として複数のフレネル片を有するフレネルレンズであり、これらフレネル片が複数の色成分光について同一の焦点距離を得るよう各波長帯域毎に異なる曲率形状に設定されることを特徴とする請求項 4 に記載の立体映像表示装置。

**【請求項 6】** 前記複数のフレネル片は前記複数の画素領域が行および列毎に異なる色成分光を透過する場合に各色色成分光についてメッシュ状に配列されることを特徴とする請求項 5 に記載の立体表示装置。

**【請求項 7】** 前記複数のフレネル片は前記複数の画素

領域が行毎に異なる色成分光を透過する場合に各色成分光についてストライプ状に配列されることを特徴とする請求項 5 に記載の立体映像表示装置。

**【請求項 8】** さらに前記複数のレンズ要素の各々に対応色成分光の波長帯域のみを透過させるために付加されるカラーフィルタを備えることを特徴とする請求項 5 に記載の立体映像表示装置。

**【請求項 9】** さらに前記複数のレンズ要素の境界を覆う遮光部材を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の立体映像表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 観察者の左右眼にそれぞれ対応する結像位置に視差のある映像を結像することにより立体映像を提供する立体映像表示装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来の立体映像表示装置としては、特開平 7-168126 号公報に開示されている投影型があげられる。これは、光源から発した光を左および右眼用映像としてそれぞれ 2 次元空間で変調し、投影レンズによってスクリーンとなるフレネルレンズに拡大し、このフレネルレンズによって観察者の両眼に集光めることで良好に立体視できる。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** ところが、フレネルレンズが単一の凸レンズとして形成されている場合、映像品位がこの凸レンズの色収差により低下するという問題があった。具体的には、画面全体を白の表示にしようとしても、白以外の色の滲みが画面内に生じる。このような色収差に対する一般的な解決法としては、材質の異なる凹凸のレンズを重ね合わせる組合せレンズ法がある。しかし、凹レンズが凸レンズの屈折力を弱める方向に働くので、所望の焦点距離を確保するために曲率を大きくしたりレンズ枚数を増加させる必要がある。この場合、赤、緑、青のような色の収差を平均的に同じにする程度で、色収差を完全に無くすることが困難である。さらに、凹凸のレンズを重ね合わせは、製造コストおよび装置サイズの増大を招く。

**【0004】** 本発明の目的は、色収差による映像品質の低下を確実に防止できる立体映像表示装置を提供することにある。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明によれば、立体映像表示は観察者の左右眼のそれぞれに視差のある映像を選択的に結像させて立体映像を提供する。この立体映像表示装置では、複数の光源部が左および右眼用発光位置を有し互いに異なる色成分の光を発生し、複数の光学変換部が複数の光源部からの光をほぼ平行光にそれぞれ変換し、複数の光学変調部がこれら複数の光学変換部からの平行光を視差映像信号に基づいてそれぞれ光学変調

し、光学投射部が複数の光学変調部からの変調光を光学的に合成して投射し、光学集光部が観察者の左および右眼にそれぞれ対応する結像位置で視差映像を結像するように集光する。複数の光源部から光学集光部までの光学的距離は結像位置での色収差を補正するよう複数の光源部から発生されるそれぞれの色成分光の波長の違いに基づいてそれぞれ決定される。

【0006】このような立体映像表示装置によれば、色収差の補正が光源毎に可能であるため、より確実に画像品質の低下を防止できる。さらに、この構成は従来のような凹凸のレンズを重ね合わせを必要としないため、製造コストおよび装置サイズを著しく増大させることもない。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施形態に係る立体映像表示装置を図面を参照して説明する。

【0008】図1はこの立体映像表示装置11の構造を示す。この立体映像表示装置11はそれぞれ赤、緑、青の光源であるランプ12R、12G、12B、これらランプ12R、12G、12Bにそれぞれ取付けられるシャッタ装置13R、13G、13B、これらシャッタ装置13R、13G、13Bを介して発射される光をほぼ平行光にする凸レンズ14R、14G、14B、複数の画素領域に分割されこれら画素領域に対応する2次元空間で凸レンズ14R、14G、14Bからの平行光をそれぞれ光変調する空間変調部15R、15G、15B、これら変調パネル15R、15G、15Bからの変調光を合成するダイクロイックプリズム16、このダイクロイックプリズム16からの合成光を一方に拡大投射する投射レンズ17、およびこの投射レンズ17からの投射光のスクリーンとなるフレネル凸レンズ18を備える。投射レンズ17については、従来のプロジェクションTV用投射レンズと同様の構成である。また、各空間変調部とスクリーンとが結像の関係になっている。シャッタ装置13R、13G、13Bは例えば開放および遮蔽範囲を自由に設定可能な液晶シャッタ装置により構成され、ランプ12R、12G、12Bから発生される赤、緑、青の光をそれぞれ選択的に出力する。

【0009】最初に緑色光の光源系に着目して説明する。シャッタ装置13Gは図2に示すように観察者の右眼の位置に対して物と像の関係になる右眼用シャッタ領域21を緑色光の光源位置として開放し、他の領域を遮蔽する。これにより、ランプ12Gからの緑色光はシャッタ装置13Gの右眼用シャッタ領域21から拡散され、凸レンズ14Gによりほぼ平行な光束に変換され、空間変調部15Gに入射する。空間変調部15Gは、例えば透過型の白黒液晶表示装置を使うことができる。空間変調部15Gは、図示しない映像信号処理回路により得られる右眼用映像信号に基づいて右眼用の緑色映像を表示する。この空間変調部15Gにより空間変調を受け

た透過光は、光学合成部であるダイクロイックプリズム16へ入射する。透過光は図1に示すように反射せずにダイクロイックプリズム16を透過して投射レンズ17に入射する。投射レンズ17はこの入射光をスクリーンであるフレネル凸レンズ18へ拡大投射する。凸レンズ18はこの投射光を観察者の右眼に対応する結像位置19Rに集光する。

【0010】赤の光源系についても同様である。シャッタ装置13Rは右眼用シャッタ領域22を赤色光の光源位置として開放し、他の領域を遮蔽する。これにより、ランプ12Rからの赤色光はシャッタ装置13Rの右眼用シャッタ領域22から拡散され、凸レンズ14Rによりほぼ平行な光束に変換され、空間変調部15Rに入射する。空間変調部15Rは、上述の映像信号処理回路により得られる右眼用映像信号に基づいて右眼用の赤色映像を表示する。この空間変調部15Rにより空間変調を受けた透過光は、ダイクロイックプリズム16へ入射する。透過光は図1に示すようにダイクロイックプリズム16で反射して投射レンズ17に入射する。投射レンズ17はこの入射光をフレネル凸レンズ18へ拡大投射する。凸レンズ18はこの投射光を観察者の右眼に対応する結像位置19Rに集光する。

【0011】青の光源系についても同様である。シャッタ装置13Bは右眼用シャッタ領域23を青色光の光源位置として開放し、他の領域を遮蔽する。これにより、ランプ12Bからの青色光はシャッタ装置13Bの右眼用シャッタ領域23から拡散され、凸レンズ14Bによりほぼ平行な光束に変換され、空間変調部15Bに入射する。空間変調部15Bは、上述の映像信号処理回路により得られる右眼用映像信号に基づいて右眼用の青色映像を表示する。この空間変調部15Bにより空間変調を受けた透過光は、ダイクロイックプリズム16へ入射する。透過光は図1に示すようにダイクロイックプリズム16で反射して投射レンズ17に入射する。投射レンズ17はこの入射光をフレネル凸レンズ18へ拡大投射する。凸レンズ18はこの投射光を観察者の右眼に対応する結像位置19Rに集光する。

【0012】以上のようにして、右眼用の映像では右眼のみに入射するので、左眼には入射しない。左眼用の映像についても同様に、空間変調部15G、15R、15Bが上述の映像信号処理回路より得られる左眼用映像信号に基づいて左眼用の緑色、赤色、および青色映像をそれぞれ表示する。シャッタ装置13G、13R、13Bは図2に示すように右眼用シャッタ領域21、22、23に対して水平にずれた左眼用シャッタ領域24、25、26を開放し、その他の領域部分を遮蔽する。緑色、赤色、および青色光はそれぞれ空間変調され、ダイクロイックプリズム16で合成されフレネル凸レンズ18へ拡大投射される。凸レンズ18はそれぞれの入射光を観察者の左眼に対応する結像位置19Lに集光する。

このように、左眼用の映像は右眼に対応する結像位置19Rとは異なる結像位置19Lで結像する。

【0013】上述の動作を例えば1/120秒毎という高い速度で交互に切換えることにより、観察者にはちたつきなく立体映像として観察できる。

【0014】凸レンズ18には、加工性の良さや価格から通常プラスチック素材が用いられる。プラスチック素材も含む一般のレンズ材料は、光の波長によって屈折率が異なる。すなわち、短波長の青色光での焦点距離はより短く、長波長の赤色光での焦点距離はより長い。

【0015】ここで、フレネル凸レンズ18に着目する。図3に示すように、光軸上の物点Oから凸レンズ18方向へ出た光は凸レンズ18の両面で屈折して、青色光については像点PBに結び、赤色光については像点PRに結ぶ。このため、観察者面21が像点PBを含む面となるよう凸レンズ18・観察者面31間距離LENを設定すると、赤色光については観察者面31より長さLP後方の像点PRに結ぶことになり観察面では赤色光不足により青っぽく観察される。

【0016】一方、図1に示す立体映像表示装置では、シャッタ装置13G、13R、13Bから空間変調部15G、15R、13Bまでの光路長が青の光源系は短く、赤色の光源系は長く、緑の光源系はそれらの中間値となるよう配置してある。この配置にすることで図4に示すように、凸レンズ18へ入射する前に青色光と赤色光の結像位置の差LP分に相当する距離Lだけ赤色光側は光源方向にずれることになる。従って、赤色光と青色光は、観察者面31上のPBに像を結ぶ。緑色光も同様にPBに像を結ぶ。

【0017】また、図1では、緑、赤、青の光源系のそれぞれは、凸レンズ14G、14R、14Bと空間変調部15G、15R、15B間の距離を互いに異ならせるように調整して配置しているが、図5に示すように、シャッタ装置13G、13R、13Bと凸レンズ14G、14R、14B間の距離を互いに異なるように調整して配置してもよい。

【0018】また、凸レンズ14G、14R、14Bのそれぞれ使用波長での特性を異なる値としたり、シャッタ装置13G、13R、13Bや凸レンズ14G、14R、14Bや空間変調部15G、15R、15Bからなる各光の通過経路に、図1および図5に示したそれぞれの空間に空気の代りにガラス媒質を挿入することにより幾何学的な距離関係を一定に保ちつつ光学的距離を変えてもよい。

【0019】以上のように、観察者の観察する位置の光源像は赤色光、緑色光、青色光が過不足なく足し合わされた白色となり、良好に立体視できる。

【0020】ここで、フレネル凸レンズ18の赤色光の波長での焦点距離をFR、青色光の波長での焦点距離をFBとすると、薄肉レンズの結像関係の式から

$$1/OQ + 1/LEN = 1/FB \cdots (1)$$

$$1/(OQ + L) + 1/LEN = 1/FR \cdots (2)$$

が近似的に成り立ち、連立して解くことで距離Lを求められる。

【0021】図2で示す緑、赤、青の光源系において、シャッタ装置13G、13R、13Bの右眼用シャッタ領域21、22、23、左眼用シャッタ領域24、25、26はそれぞれ結像倍率に応じて形状・面積を制御している。これにより、複数の光源から光がほぼ同一領域に重なって白色となって照らすことになり、照明された領域で良好に立体映像を観察できる。

【0022】本実施形態では、3枚の液晶表示装置を用いて、左右の映像を交互に提示する時分割多重方式の立体映像表示装置を例として説明したが、例えば6枚の液晶表示装置を用いて、左右映像を同時に提示する立体映像表示装置においても同様の効果を得られる。

【0023】さらに、観察者の位置を検出する位置センサを設け、さらにこの位置センサの出力に応じて光源部と光学変換部と間の光学的距離、この光学変換部と光学変調部と間の光学的距離、および複数の光学変換部の変換特性の少なくとも一つを調整する調整部とを設ければ、色収差を自動的に補正することも可能である。ここで、光源部はランプ12R、12G、12Bおよびシャッタ装置13R、13G、13Bであり、光学変換部は凸レンズ14R、14G、14Bであり、光学変調部は空間変調部15R、15G、15Bである。

【0024】次に、第2実施形態に係る立体映像表示装置を図面を参照して説明する。

【0025】図6は、この立体映像表示装置41の構造を示す。この立体映像表示装置41はそれぞれ赤、緑、青の色成分を含む白色の光を発生する白色ランプ42、このランプ42に取付けられるシャッタ装置43、このシャッタ装置43を介して発射される光をほぼ平行光にする凸レンズ44、この凸レンズ44からの平行光をそれぞれ2次元空間で光変調する空間変調部となる透過型カラーLCDパネル45、およびこのLCDパネル45からの変調光を一方方向に拡大投射する投射レンズ47、およびこの投射レンズ47からの投射光のスクリーンとなるフレネル凸レンズ48を備える。

【0026】ここで、最初に右眼に着目して説明する。白色ランプ42からの光がシャッタ装置43へ入射する。シャッタ装置43はこの光を右眼用シャッタ領域においてのみ透過拡散させ、その他の領域を遮蔽する。右眼用シャッタ領域から拡散光は、凸レンズ44に入射し、ほぼ平行な光束となって透過型カラーLCDパネル45に入射する。

【0027】カラーLCDパネル45は、図7に示すように緑用画素領域PXG、赤用画素領域PXR、青用画素領域PXBを交互に組み合わせたマトリクス構造を有する。緑用画素領域PXGは赤や青の波長の光を透過さ

せずに緑の波長の光のみ透過させる。赤用画素領域PXRは緑や青の波長の光を透過させずに赤の波長の光のみ透過させる。青用画素領域PXBは緑や赤の波長の光を透過させずに青の波長の光のみを透過させる。尚、赤色や青色に比べて緑色は人間の視感度が高いので2倍の密度としている。LCDパネル45に入射した光は、LCDパネル45に表示された右眼用映像により2次元空間で光強度変調される。この変調光は投射レンズ47に入射して、スクリーンであるフレネル凸レンズ48へ拡大投射される。ここで、カラーLCDパネル45と凸レンズ48は投射レンズ47に関して結像関係に配置している。このため、カラーLCDパネル45の表示映像が投射によりフレネル凸レンズ48の位置で結像される。このフレネル凸レンズ48では、緑光集光領域、赤光集光領域、青光集光領域が図8に示すようにカラーLCDパネル45の画素領域と同様に並び、これら集光領域を画素として映像が表示される。フレネル凸レンズ48の各集光領域はカラーLCDパネル45の対応画素領域を投射レンズ47の倍率に基づいて拡大したサイズになる。このフレネル凸レンズでは、緑用画素領域PXGを透過してきた緑色光が緑用集光領域に入射し、赤色画素領域PXRを透過してきた赤色光が赤用集光領域に入射し、青用画素領域PXBを透過してきた青色光が青用集光領域に入射する。

【0028】図9はフレネル凸レンズ48の構成を示す。このフレネル凸レンズ48は緑色光、赤色光、青色光のそれぞれについて同一の焦点距離を得るために図9の(a)に示すような曲率のレンズ面を有する。このようにレンズ面の曲率をこれら色成分光の波長帯域に対応して異ならせることにより、これら色成分の光がいずれも観察者面で結像可能となる。図9の(a)では、凸レンズの曲面形状を比較し易くするために光軸を通る断面が頂点を揃えて示されている。赤色光は波長が長く、この波長でのフレネルレンズ用合成樹脂の屈折率は、緑色光、青色光の波長での屈折率と比べ小さいので、レンズ面の曲率を緑色光用、青色光用のレンズ面の曲率より大きい値となる。すなわち、(赤色光用レンズ面の曲率) > (緑色光用レンズ面の曲率) > (青色光用レンズ面の曲率)となる。図9の(b)は、これら緑、青、および赤光用集光領域のレンズ面の配置を示す。

【0029】フレネル凸レンズ48は上述した集光領域に対応して配列されたフレネル片の集合として形成される。図10では、これらフレネル片の平面的な配置および断面形状が示される。ここで、中央光軸を通る横軸x、縦軸yに沿った集光領域に対応するフレネル片に注目してさらに説明する。

【0030】フレネル凸レンズ48は、緑用集光領域と青用集光領域が横軸Xに沿って交互に現れる構造を有する。このため、横軸X方向のフレネル片は図10において下側に示すように緑色光用レンズ曲面および青色光用

レンズ曲面が交互に配置される断面形状となる。他方、フレネル凸レンズ48は、緑用集光領域と赤用集光領域が縦軸yに沿って交互に現れる構造を有する。このため、縦軸y方向のフレネル片は図10において右側に示すように緑色光用レンズ曲面および赤色光用レンズ曲面が交互に配置される断面形状となる。

【0031】スクリーン凸レンズ48では、緑色、赤色、および青色の入射光はそれぞれ緑用、赤用、および青用フレネルレンズ片に入射するので、右眼用映像は緑色、赤色、青色のいずれの色成分についても観察者の右眼に対応する結像位置49Rに集光される。左眼用映像についても同様である。白色ランプ42から発した光がシャッター装置43の左眼用シャッター領域を透過拡散して、凸レンズ44によりほぼ平行な光束になり、カラーLCDパネル45に入射する。カラーLCDパネル45に表示されている左眼用映像に従って、空間変調された光は投射レンズ47によりスクリーンである凸レンズ48へ拡大投射される。凸レンズ48により、左眼用映像は緑色、赤色、青色のいずれの色成分についても観察者の左眼に対応する結像位置49Lに集光される。以上の動作を交互に高速に繰り返す。従って、観察者は色収差による画面の色づきなく良好に映像を立体視できる。また、従来のフレネル凸レンズを使用した立体映像表示装置では、画素領域ピッチとフレネルレンズピッチとによるモアレ縞が発生するが、本実施形態のように特定色のフレネルがメッシュ状に配置されるフレネル凸レンズ48では、モアレ縞は発生せず観察映像の品位が向上するという効果もある。

【0032】次に、本発明の第3実施形態に係る立体映像表示装置を説明する。この立体映像表示装置は、図6に示すカラーLCDパネル45およびフレネル凸レンズ48の構成を除いて第2実施形態の立体映像表示装置と同様である。このため、第2実施形態と同一部分について説明を省略する。本実施形態において、カラーLCDパネル45は、図11に示すように、各々横方向に一直線に並ぶ同一色の画素領域で構成され、縦方向に緑、赤、緑、青、緑、赤、... という色配列で並ぶ画素ストライプを有する。フレネル凸レンズ48はこのようなカラーLCDパネル45の構成に対応して図12に示すように各々横軸xの方向に一直線に並ぶ同一色の集光領域で構成され、縦軸yの方向に緑、赤、緑、青、緑、赤、... という色配列で並ぶフレネルレンズ片を有する。すなわち、このため、横軸X方向のフレネル片は図12において下側に示すように特定色用のレンズ曲面が続く断面形状となる。他方、縦軸y方向のフレネル片は図12において右側に示すように緑、赤、緑、青、緑、赤、... という色用のレンズ曲面が順番に並ぶ断面形状となる。

【0033】横ストライプの太さは投射レンズ47による結像の倍率を乗じたカラーLCDパネル45の画素ス

トライプの太さに対応している。図12では、等ピッチ同心円状の縞でフレネルレンズを表現しているが、等ピッチに限定する必要はない。

【0034】以上のように、フレネル凸レンズ48へ入射する光はそれぞれ、緑色光は緑色光用レンズ曲面をもった領域へ入射し、赤色光は赤色光用レンズ曲面をもった領域へ入射し、青色光は青色光用レンズ曲面をもった領域へ入射するので、それぞれの曲面に従った屈折によりともに観察者の左右眼に対応して異なる結像位置に集光される。従って、観察者は色収差による画面の色づきなく良好に映像を立体視できる。カラーLCDパネル45およびフレネル凸レンズ48がそれぞれ図11および図12に示すような構成である場合、立体映像表示で水平視差を表現する水平解像度を低下させることなく立体映像を得ることができるという効果もある。

【0035】図13は図12に示すフレネル凸レンズ48の変形例を示す。この変形例では、カラーフィルタ部91が例えば図13の(a)に示すように投射レンズ47に対向するフレネル凸レンズ48の平面上に形成される。このカラーフィルタ部91は緑用、赤用、青用集光領域にそれぞれ配置される緑色光透過フィルタ91G、赤色光透過フィルタ91R、青色光透過フィルタ91Bにより構成される。これら光透過フィルタ91G、91R、91Bを使用すると、隣接集光領域に入射すべき光や迷光のような所望波長帯域以外の光が誤ってそれぞれの集光領域に入射しレンズ曲面で屈折して観察者の眼に達することを防止することができる。

【0036】尚、図13の(a)では、カラーフィルタ部91が特定色用のフレネル片が横ストライプ状に配置される第2実施形態のフレネル凸レンズ48に適用したが、特定色用のフレネル片がメッシュ状に配置される第1実施形態のフレネル凸レンズ45に適用しても同様の効果を得ることができる。この場合、各色の光透過フィルタもメッシュ状にされる。

【0037】また、図12に示すフレネル凸レンズ48は図12の(a)に示す構成に加えて、図12の(b)に示すようにカラーフィルタ部91のカラーフィルタ部91G、91R、91B相互の境界部分を覆うように塗布される遮光膜92を含むこともできる。光がフレネル凸レンズ48のレンズ面の不連続部分へ入射した場合、この遮光膜92はこの不連続部分で生じる屈折により不適切な経路で観察者の眼に達することを防ぐことができ

る。

【0038】尚、上述の実施形態はいずれも1枚構成のフレネル凸レンズを使用したか、フレネル凹レンズを含む複数枚のフレネルレンズの組合わせで構成される合成レンズを使用した場合でも同様の効果を得ることができる。

【0039】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば色収差による映像品質の低下を確実に防止できる立体映像表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る立体映像表示装置の構成を示す図である。

【図2】図1に示すシャッタ装置の動作を示す図である。

【図3】図1に示すフレネル凸レンズの色収差を説明する図である。

【図4】図1に示すフレネル凸レンズの色収差を説明する図である。

【図5】図1に示す立体表示装置の変形例を示す図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係る立体表示装置の構成を示す図である。

【図7】図6に示すカラーLCDパネルの画素領域配置を説明する図である。

【図8】図6に示すフレネル凸レンズの集光領域配置を説明する図である。

【図9】図6に示すフレネル凸レンズの緑、赤、青レンズ曲面を説明する図である。

【図10】図6に示すフレネル凸レンズのフレネル片の構成を示す図である。

【図11】本発明の第3実施形態に係る立体表示装置のLCDパネル構成を示す図である。

【図12】図11に示すLCDパネルに対応するフレネル凸レンズ構成を示す図である。

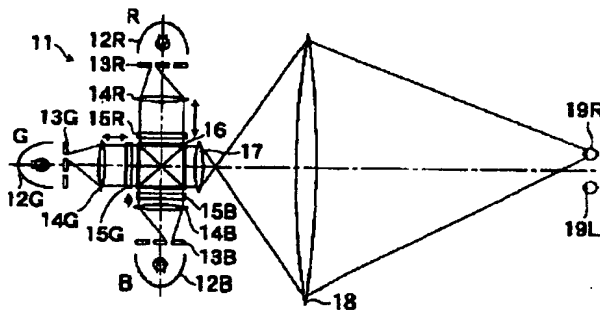
【図13】図12に示すフレネル凸レンズの第1および第2変形例を示す図である。

【符号の説明】

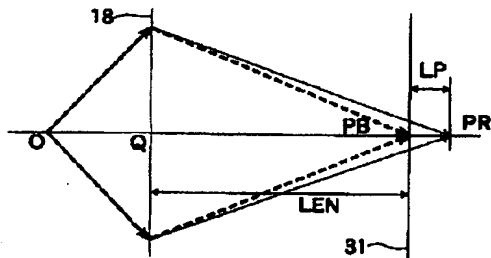
12R~12B…ランプ、13R~13B…シャッタ装置、14R~14B…凸レンズ、15R~15B…空間変調部、16…ダイクロイックプリズム、17…投射レンズ、18…フレネル凸レンズ18。



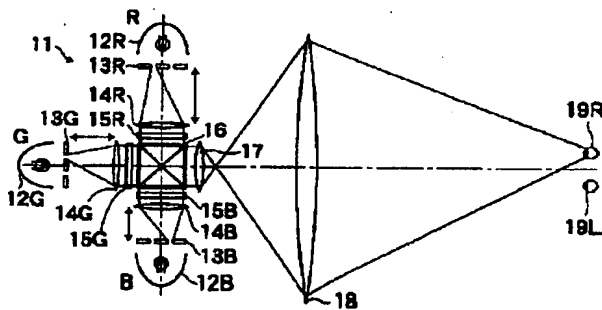
【図1】



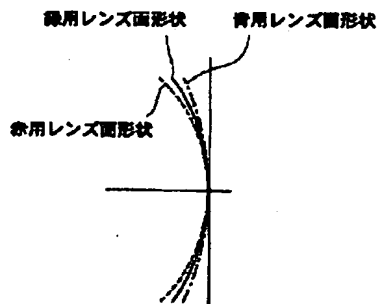
【図3】



【図5】

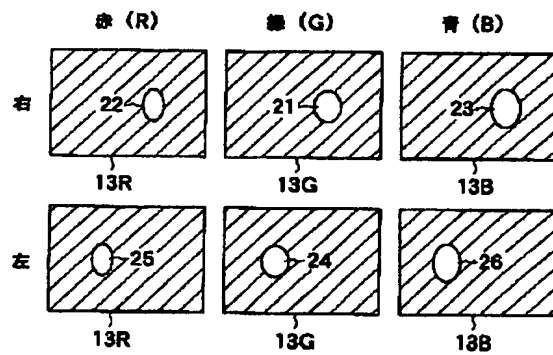


【図9】

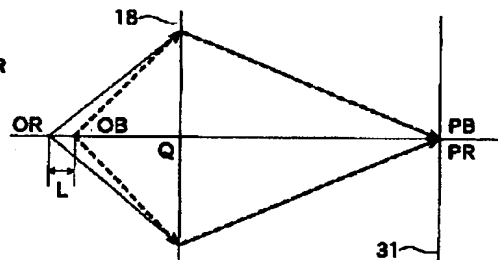


(a) レンズ面の形状

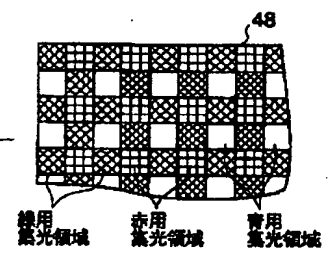
【図2】



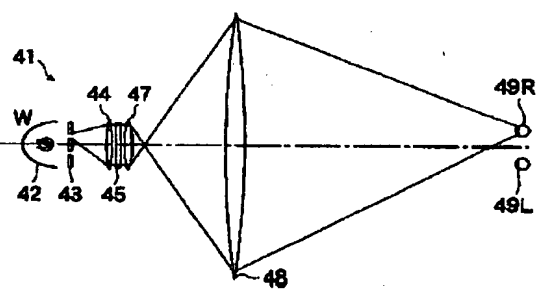
【図4】



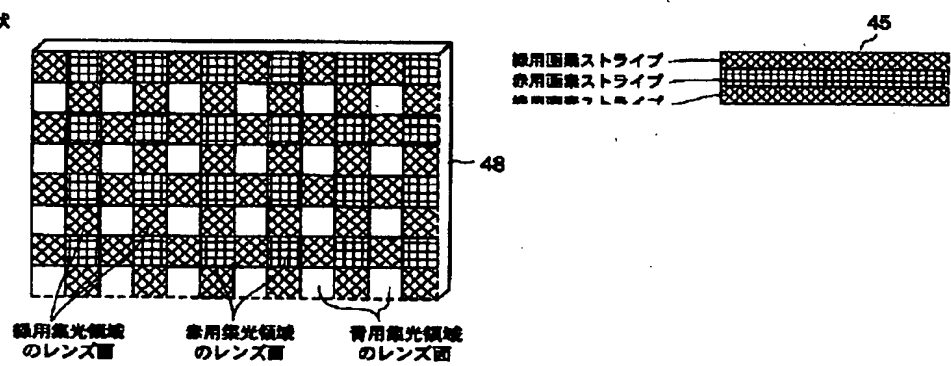
【図8】



【図6】

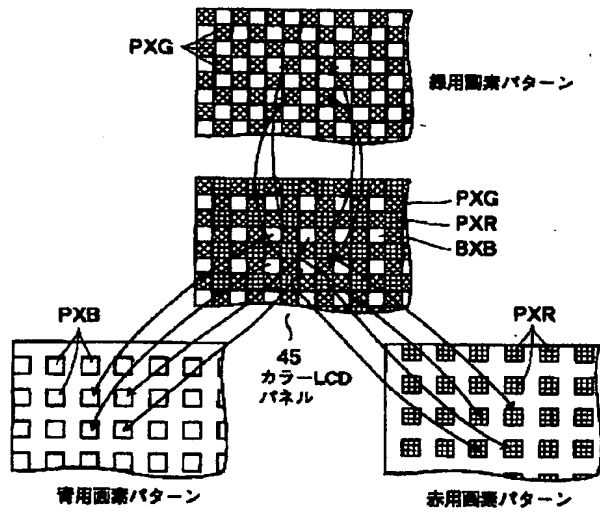


【図11】

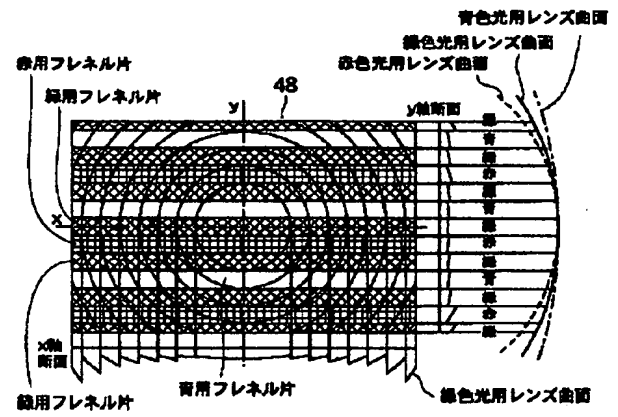


(b) フレネルレンズ面の配置

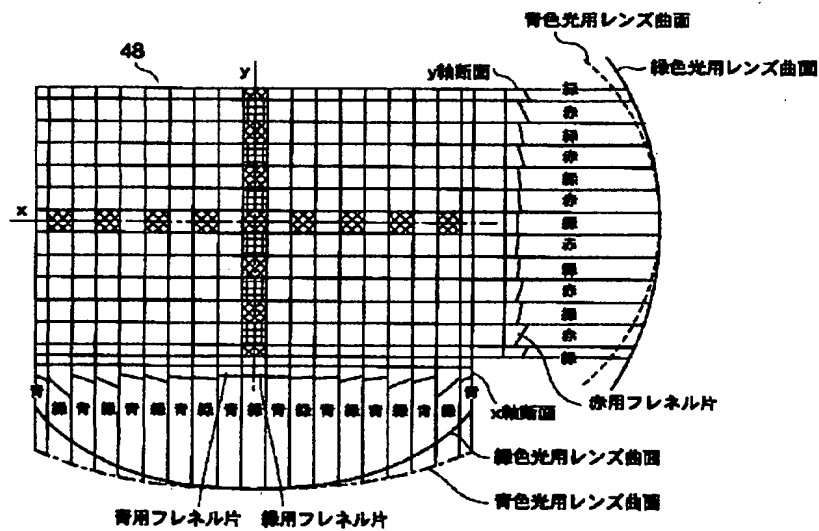
【図7】



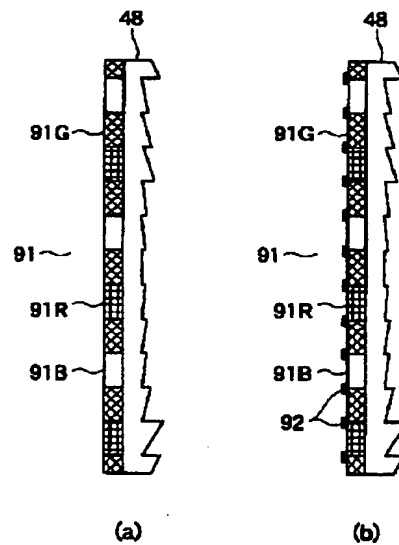
【図12】



【図10】



【図13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード (参考)
G 0 2 F 1/13357		G 0 3 B 21/00	D 5 G 4 3 5
G 0 3 B 21/00		33/12	
33/12		35/20	
35/20		G 0 9 F 9/00	3 6 1
G 0 9 F 9/00	3 6 1	19/12	Z
19/12		H 0 4 N 13/04	
H 0 4 N 13/04		15/00	
15/00		G 0 2 F 1/1335	5 3 0

F ターム (参考) 2H048 BA02 BB02 BB03 BB08 BB10  
BB42  
2H059 AA25  
2H088 EA07 EA15 EA19 EA33 HA13  
HA24 HA27 MA05  
2H091 FA05X FA26X FA26Z FA27X  
FA41Z FB02 FD01 FD24  
LA15 LA20 LA21 MA01  
5C061 AA06 AA11 AA25 AB16  
5G435 AA01 BB01 BB17 CC11 CC12  
DD06 DD09 FF11 FF15 GG05  
GG27 LL15